

JIESZIENSZKY SÁNDOR*

A röntgentechnika kezdetei Magyarországon

A magyar tudomány a 19. század végén szoros kapcsolatban állt a nyugat-európaival, így nem véletlen, hogy a röntgensugarak felfedezéséről szóló első újsághír után 1-2 nappal Budapesten eredményesen megismételték az alapvető kísérleteket és megkezdődött mind a sugarak tudományos kutatása, mind gyakorlati hasznosítása.

Wilhelm Conrad Röntgen 1895. november 8-án figyelt fel a katódsugárcsőből kilépő, ismeretlen sugarakra. Bár előtte mások is észleltek tisztázatlan eredetű jelenségeket, Röntgen kiváló megfigyelőképessége és körültekintő kísérletei vezettek el a sugarak felfedezéséhez. Az első észlelésben volt ugyan szerepe a véletlennek is, a felfedezés mégis szükségszerű volt. A Röntgen által végzett kísérletsorozatnak és kiváló kísérleti fizikusi képességének előbb-utóbb el kellett jutnia az újfajta sugarak felfedezéséhez.

A felfedezésnek előfeltétele volt a sugarak (nem tudatos) előállítása, hiszen földi körülmények között nincs természetes röntgensugárzás. A sugarak keltését új kísérleti eszközök tették lehetővé: a **Heinrich Geissler** által készített gázkisülési csövek és az azok működtetéséhez szükséges nagyfeszültséget előállító szikrainduktor, **Heinrich Daniel Ruhmkorff** találmánya. Mindkét készülék az 1850-es évektől állt a kutatók rendelkezésére.

A gázkisülések vizsgálata a fizikai kutatások előterébe került, mert joggal feltételezték, hogy a villamosság mibenléte, sőt az anyag atomos szerkezete a vezetőből kilépő villamos töltéshordozók révén ismerhető meg. Ez a feltevés helyesnek bizonyult, hiszen **J. J. Thomson** 1897-ben katódsugárkísérletekkel jutott el az elektron felfedezéséig, helyesebben nyugalmi tömegének és töltésének meghatározásához, majd az első megismert elemi részecske alapján megalkotta az első atommodellt.

Az elektron felfedezéséig azonban kísérletek hosszú sora vezetett. A katód-, azaz elektronsugarakat 1859-ben észlelte **Julius Plücker**, kutatásait folytatta **Wilhelm Hittorf**, **Sir William Crookes**, **Heinrich Hertz** és munkatársa, **Lénárd Fülöp**. Érdekes, hogy már az 1880-as években vita tárgya volt, hogy a katódsugárzás részecskékből áll-e, vagy hullám természetű. Ez a vita ösztönözte Lénárdot egy különleges katódsugárcső megalkotására, amelyből egy igen vékony alumínium fólián keresztül a szabad levegőbe vezette ki a sugarakat. Ez a cső már bőségesen bocsátott ki röntgensugarakat, de felfedezésükhöz és annak felismeréséhez, hogy újfajta sugárzásról van szó, Röntgen gondos kísérleteire volt szükség.

* Magyar Elektrotechnikai Múzeum, 1075 Budapest, Kazinczy utca 21.

Röntgen az első észlelést követően 6 hét alatt olyan részletesen megvizsgálta a sugarak tulajdonságait, hogy az „Egy újfajta sugárzásról” című tanulmányához csak 17 év múlva tudott újabb eredményt hozzáadni a fizikakutatás. A tanulmány különlenyomatai 1895. december 28-án kerültek ki a nyomdából, ekkor küldte el Röntgen fizikus barátainak. Bécsi fizikusok révén 1896. január 5-én jelent meg az első újsághír a bécsi Die Presse-ben, megelőzve a tudományos folyóiratokat.

A bécsi napilap természetesen azonnal eljutott Budapestre. A Tudományegyetem fizikai laboratóriuma rendelkezett a kísérletek megismétléséhez szükséges eszközökkel. A laboratórium nagy szikrainduktorát még Jedlik Ányos vásárolta a párizsi Rühmkorff cégtől 1871-ben, kitűnő minőségű katódsugárcsőveket pedig a Műegyetem üvegtechnikai intézetében készítettek. Az intézet vezetője **Kiss Károly** professzor volt, aki németországi tanulmányútja során türingiai üvegfúvó mesterektől tanulta a laboratóriumi üvegeszközök gyártását. Ezek a mesterek Geissler tanítványai voltak, így egyenes út vezetett Geisslertől a budapesti műhelyig.

Az első kísérleteket 1896. január 7–8. körül végezte **Eötvös Loránd** munkatársaival, **Pekár Dezső**vel és **Klupathy Jenő**vel. Az első magyarországi röntgenfelvételt fadobozba zárt fémtárgyakról készítették, majd röntgenkép készült Eötvös kezéről. Ez volt az első olyan hazai felvétel, amely az orvosi röntgenképek ősenek tekinthető. Röntgen kísérletének sikeres megismétlése tudományos szempontból nagy jelentőségű volt, mert az élő ember csontjainak lefényképezését sokan lehetetlennek, hírlapi kacsának tartották. A New York-i Electrical Engineer című szaklap 1896. január 15-én már a budapesti kísérlettel alátámasztva számolt be a felfedezésről, hangsúlyozva, hogy hiteles tudományos eredményről van szó.

Az első felvételek egyszerű katódsugárcsővel készültek. Bár a katódsugárcső valóban bocsát ki röntgensugárzást, a felvételek elmosódottak, rossz minőségűek voltak, mert a sugárzás nem egy pontból, hanem a cső több centiméter átmérőjű üvegfelületéről indult. A katódsugárcsőnek ezt a fogyatékoságát megemlítette a röntgenfényképezésről írt első könyv, **Eder és Valenta** 1896 februárban kiadott „*Versuche über Photographie mittelst der Röntgen'schen Strahlen*” című könyve, amely a szokásosnál jobbnak minősítette a budapesti Kiss Károly professzor kereskedelemben kapható csövét. Innen számíthatjuk a magyar röntgentechnika és a röntgenipar kezdetét.

E sorok írója is megkísérelte röntgenképek készítését korabeli eljárással és eszközökkel. Az eredményt a felvétel mutatja, amely kis szikrainduktorral és a Kiss Károlyéhoz hasonló katódsugárcsővel, 5 perc expozíciós idővel készült. A kép jellegzetes hibája az elmosódottság, annak ellenére, hogy a felvétel kifejezetten kis térbeli kiterjedésű (lapos) tárgyról készült. A korabeli felvételek hasonló minőségűek, a szokványos pénztárca-felvételek elfogadható élességűek, a kéz-felvételeken még felismerhetők a csontok, de például mellkas átvilágítása katódsugár csővel csak elmosódott foltokat adott volna.

Így érthető, hogy az első orvosi alkalmazások a végtagok vizsgálatára irányultak. A gyors magyarországi reagálást jelzi, hogy **Dollinger Gyula** már 1896. február 8-án a Királyi Orvosegyesületben „*Röntgenfényképezéssel a tenyérben meglelt golyó esete*” címmel tartott előadást. Az orvosok azonnal felismerték a röntgendiagnózis jelentőségét, és a fizikusoktól és mérnököktől jobb katódsugárcsőveket, élesebb képeket kértek. Kiss Károly felismerte, hogy a jobb képalkotás kulcsa a katódsugarak minél kisebb gyújtópontba irányítása és azt is, hogy az üveg kis felületen nem képes ellenállni a sugarak hőhatásának, ezért a gyújtópontba platinalemezt (antikatódot) helyezett. Ezzel létrehozta az úgynevezett fókuszcsövet, amellyel valóban kifogástalan élességű röntgenképeket lehetett készíteni.

A kutatás világszerte folyt, így ma már nem lehet megállapítani, hogy ki készített először röntgen célokra fókuszcsövet. Többen is eljutottak az eredményig, de Kiss kétségtelenül a legelső között volt. Családi visszaemlékezések szerint Kiss 1896 februárjában meglátogatta Röntgent és fókuszcsövet vitt ajándékba. (A szerző fél évszázada, egyetemistaként még ismerte Kiss Károly leányát, **Kiss Ilonát**, tőle származik az információ.) Mindenesetre tény, hogy Röntgen 1896 márciusában írt második közleményében már beszámolt a fókuszcsővel végzett munkáról.

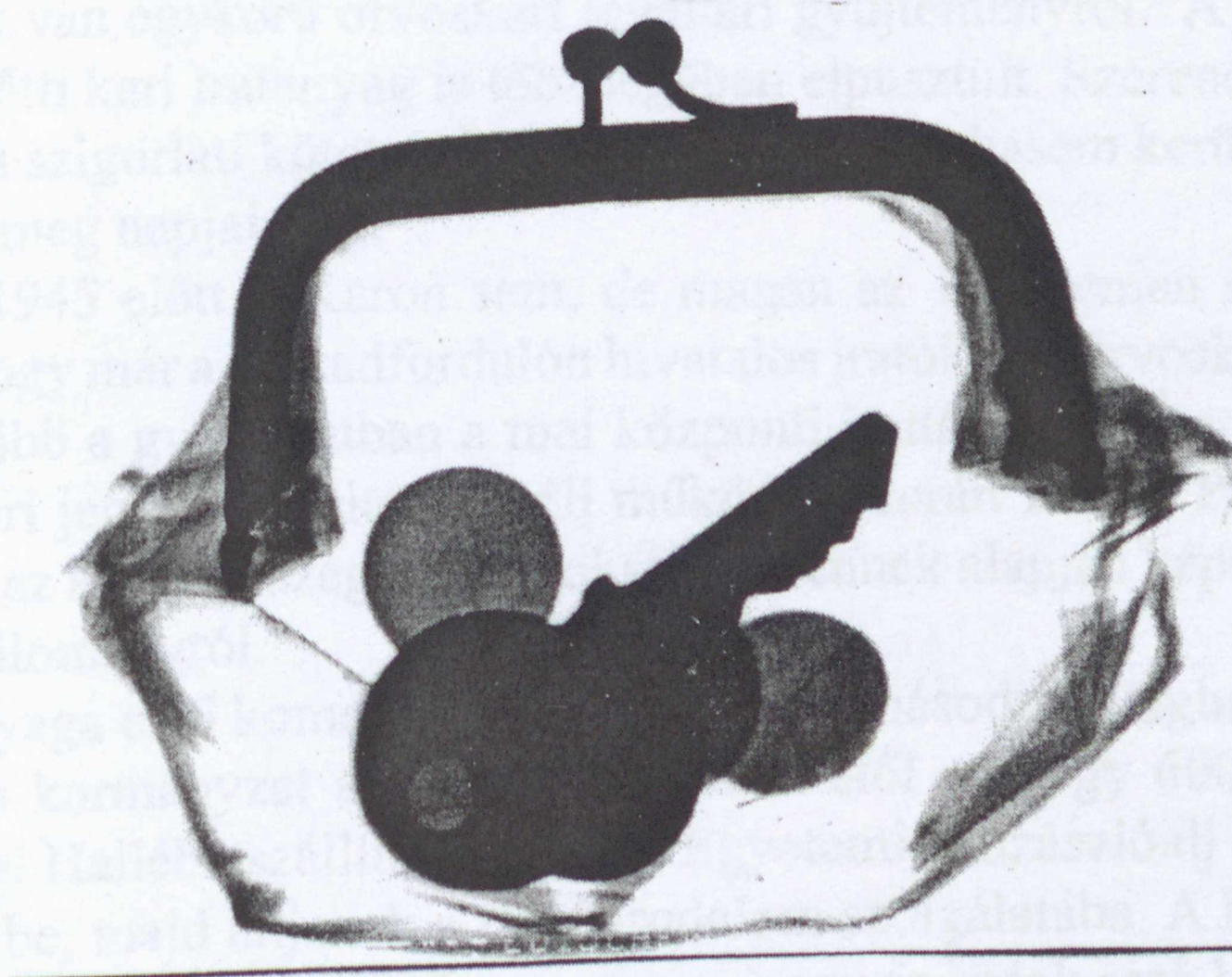
Kiss több laboratóriumnak szállított röntgencsövet, de a német üvegtechnikai iparral szemben az egyetemi műhely nem volt versenyképes, ezért a hazai gyártás megszűnt. Kiss-féle cső

sajnos nem maradt fenn (a korabeli, gáztartalmú csövek rövid élettartamúak voltak), de fontos dokumentum az a két röntgenfelvétel, melyet megőriztek a szombathelyi Gothard Obszervatórium gyűjteményében. A felvételeket az Obszervatórium alapítója, **Gothard Jenő** készítette, a dokumentumok szerint 1896. május 14-én, ugyanarra a lemezre, ugyanarról az objektumról (gyíkról), egyrészt hagyományos, gömb alakú katódsugárcsővel, másrészt „*Kiss millenniumi lámpájával*”. Ez a röntgencső nevét arról kapta, hogy kiállították az 1896-os Millenniumi Kiállításon. A kettős felvétel jól mutatja, hogy mennyivel élesebb rajzolatú a fókuszcsővel készített kép.

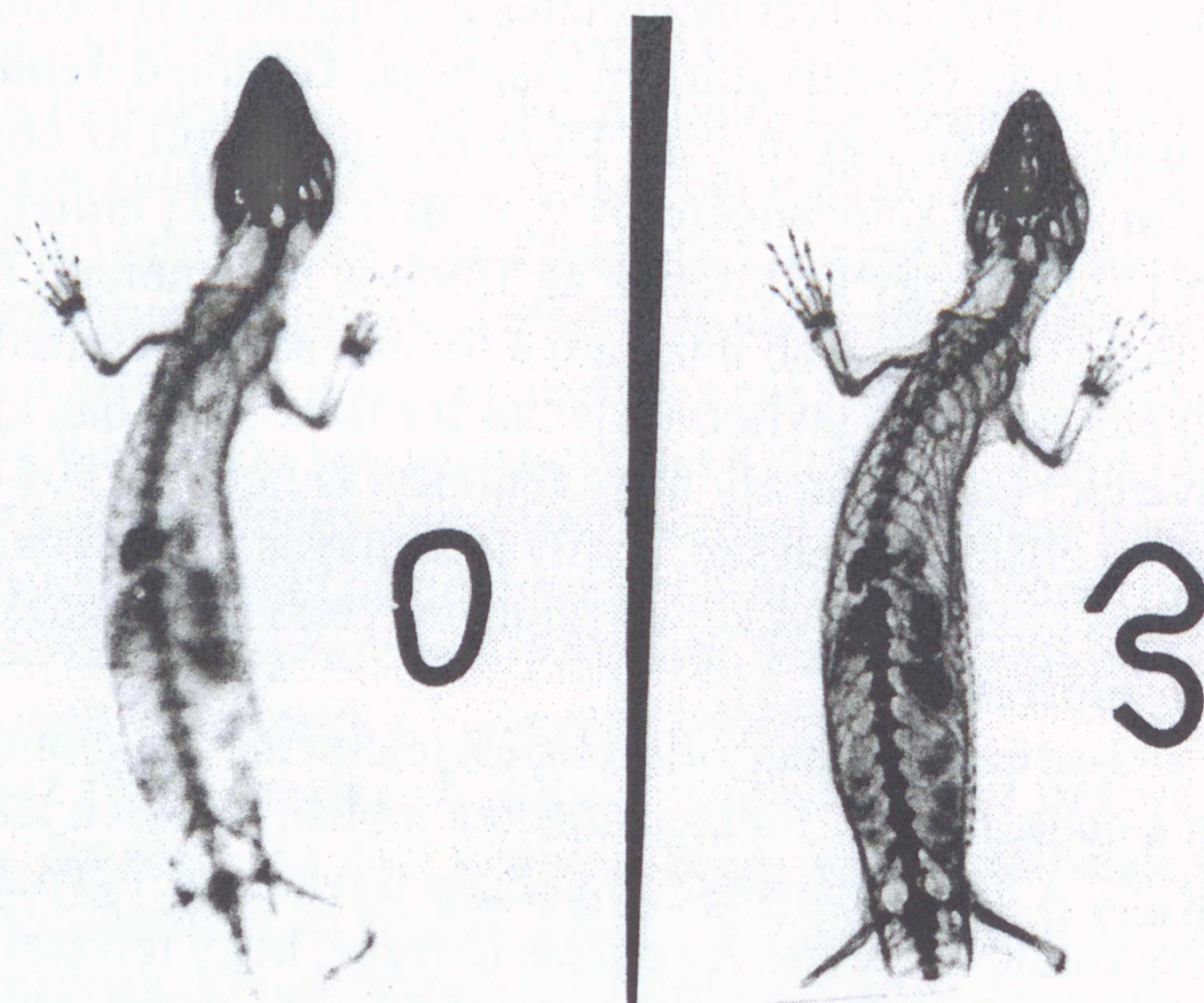
Az éles képek kiértékelését tovább javította **Alexander Béla** 1906-ban kidolgozott úgynevezett plasztikus röntgenfelvételi eljárása, amely nagy feltűnést keltett az 1906-os Német Röntgenkongresszuson. Fototechnikai eljárásról van szó, amely látszólagos plasztikus (relief) hatással jobban kiemeli az esetleges kóros eltéréseket. A képek szinte művészi szépségűek. Később Alexander lett az első magyar röntgen-professzor.

A képalkotásban a 1930-as években nagy előrelépést jelentett a „hagyományos” rétegfelvételi eljárás. Ennek is az volt a célja, hogy a röntgenképeken jobban lehessen látni egyes megcélzott részleteket, a test egy rétegét. A hagyományos röntgenkép ugyanis az egymás felett levő részek, szervek, szövetek egymásra vetülő árnyképe. Az eljárás lényege, hogy felvétel közben mind a röntgencső, mind a film meghatározott pályán elmozdul, ennek következtében egyetlen réteg képe éles marad, a többi réteg elmosódik, így nem zavarja a vizsgálatot. Az elv az 1920-as évek végén már ismert volt, de az első működésképes berendezést a magyar **Grossmann Gusztáv** valósította meg 1932-ben.

A valóban tökéletes rétegfelvételt 1972-ben tette lehetővé a számítógépes tomográf (CT), amely teljesen szakít a hagyományos vetítéses képalkotás elvével. Helyette vékony röntgensugárral sok irányból tapogatja le a vizsgált testkeresztmetszetet, az adatokat számítógépben tárolja, majd ezekből a számítógép rekonstruálja a réteg valós képét. A találmányért, amelyet 1972-ben mutattak be, feltalálói, **Hounsfield** és **M. Cormack** Nobel-díjat kaptak. Érdekes, hogy a CT alapelvét már 1938-ban világosan leírta szabadalmában **Frank Gábor** magyar mérnök, természetesen akkor még számítógép hiányában optikai és fototechnikai eszközökkel. Sajnos Frank 1944-ben koncentrációs táborban meghalt, így találmánya feledésbe merült.



Röntgenfelvétel az 1896-os kísérlet mai rekonstruálásával



Összehasonlító felvétel katódsugárcsővel és Kiss Károly féle fókuszcsővel